

## Фитоплазменное заболевание кукурузы в Крыму

**Н.Г. Валева**, к.с.-х.н., АБиП ФГАОУ ВО Крымский ФУ

Известно около 120 видов болезней кукурузы, которые могут поражать растения не только во время вегетации, но и в период хранения. В разных зонах возделывания этой культуры обычно встречается не более 15 болезней, из них к самым вредоносным, способным причинять ощутимые потери, относятся 3–4. На одном растении могут одновременно развиваться несколько возбудителей, что приводит к усилению вредоносности и возрастанию потерь. В среднем недобор урожая зерна кукурузы от болезней составляет 8–12%, в некоторых случаях и больше. Самыми распространёнными болезнями являются грибные, например пузырчатая и пыльная головня, серая гниль, плесневение. В южных районах значительный ущерб урожаю могут причинять вирусные болезни [1, 2]. Однако есть ещё одна очень вредоносная болезнь, которая ранее в СНГ не была зарегистрирована на кукурузе, – это фитоплазменное заболевание, возбудитель которого относится к группе столбур. Нами оно было выявлено в предгорной зоне Крыма на опытном поле Академии биоресурсов и природопользования в конце сентября 2012 г.

**Материал и методы исследования.** Анализ поражённых растений кукурузы выполнялся в лаборатории вирусологии и микробиологии ННЦ «Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова» НААН Украины. Исследование проводили методом ПЦР в режиме реального времени с универсальной парой праймеров fU5/rU3 для детекции фитоплазмы и с парой STOL11f3/r2 and FD9f3b/r2 для идентификации фитоплазмы.

Вторичную грибную инфекцию определяли путём микрокопирования, при необходимости образцы проращивались в условиях влажной камеры

для получения спороншения грибов и установления их видовой принадлежности.

**Результаты исследования.** По результатам лабораторного исследования выявлено, что кукуруза была поражена столбуром 16SrXII-A (*Stolbur group*) *Stolbur phytoplasma Candidatus Phytoplasma solani*.

Впервые столбур был обнаружен на кукурузе в 1957 г. в Сербии. Затем его зафиксировали в соседних странах Европы – Болгарии, Хорватии, Румынии, Австрии и в последнее время – в Италии и Венгрии. Встречается заболевание также в Америке. Покраснение кукурузы может быть вызвано комплексом патогенов, однако последние исследования показали, что столбур является основной его причиной [3].

Столбур – очень специфическое заболевание, по характеру воздействия на растения очень близкое к вирусам. Фитоплазма поражает кроме кукурузы широкий список растений: паслёновые, сорго, пшеницу, многолетние сорняки (вьюнок полевой, осот, цикорий и др.). Сорняки являются резервуарами инфекции – в их корнях зимуют личинки переносчиков болезни – цикадки. Видовой состав переносчиков различается в зависимости от местных условий. В европейской зоне переносчиком столбура чаще является цикадка *Hyalesthes obsoletus*.

Симптомы болезни проявляются на кукурузе, как правило, в фазу молочной спелости зерна, сначала по краям поля, сильнее на верхних листьях, в конце июля или середине августа. Наиболее ярко картина болезни заметна в августе-сентябре. На больных растениях появляется красно-фиолетовая окраска листьев, особенно центральной жилки, обёртки початков, междоузлий стеблей (типичным симптомом болезни является неравномерное их окрашивание). Мы наблюдали даже окрашивание воздушных корней растений (рис. 1, 2). Отмечают-

ся различные аномалии развития початков — зачастую они деформируются, изменяется их цвет (могут приобретать зелёную окраску, особенно на верхушке), семена не развиваются вообще (при раннем заражении растений) или завязываются в небольшом количестве (рис. 3, 4). Для больных растений характерно образование множества бесплодных початков, часто в пазухе листьев они растут в виде пучка по 4–5 штук (рис. 5). На поражённых столбуром растениях начинается сначала увядание, а затем и отмирание листьев. Листья высыхают быстро, и красно-фиолетовая пигментация исчезает. На отмирающих тканях растений развивается вторичная инфекция. Нами при микроскопировании выявлялись возбудители альтернариоза или кладоспориоза, как по отдельности, так зачастую и вместе, что ускоряет гибель листьев или всего растения (рис. 6). Болезнь снижает наполнение зерна кукурузы и вес початка. Больные растения созревают раньше срока [4].

При массовом поражении растений столбуром урожайность может снизиться от 40 до 90%. Вредность болезни тем выше, чем раньше произошло заражение. При позднем заражении на растениях семена формируются нормально.

Инкубационный (скрытый) период болезни длительный и составляет от 30 до 42 дней.

В конце лета самки цикадок откладывают яйца в почву на корни растений-хозяев. Личинки инфицируются фитоплазмой от больного растения, там же и зимуют. Взрослые особи появляются с середины мая, в некоторых районах позже. Пик их численности приходится на первую половину июня. Цикадки способны переносить возбудителя столбура в течение 2,5 мес. Они сначала питаются на отросших розетках листьев сорняков, а с появлением восприимчивых культурных растений переходят на них.

Развитие болезни зависит от активности переносчиков. Наиболее благоприятные условия для цикадок складываются в сухую жаркую погоду при температуре воздуха выше 30°C.

Следует отметить, что в последние годы наблюдается глобальное потепление климата — летне-осенний период стал более жарким и продолжительным, зимы мягкими. Всё это способствует успешной перезимовке переносчиков и массовому их размножению во время вегетации. Поэтому следует ожидать вспышек фитоплазменных и вирусных болезней, которые ассоциированы с насекомыми-переносчиками, что может привести к значительным экономическим потерям. Вероятно, это будет способствовать распространению фитоплазмозов в новые регионы, список поражаемых ими растений также будет расширяться.

Защитные мероприятия от столбура должны быть комплексными, строиться с учётом особенностей развития возбудителя. Сильнее всего благоприятные для развития переносчиков усло-



Рис. 1 – Покраснение обёртки початка на поражённом растении



Рис. 2 – Изменение окраски стебля и воздушных корней у поражённого столбуром растения



Рис. 3 – Изменение формы и окраски початка, отсутствие семян при раннем заражении фиоплазмозом



Рис. 4 – Стерильность – полное отсутствие или образование единичных семян в початке поражённого столбуром растения



Рис. 5 – Образование пучка бесплодных початков на поражённом растении



Рис. 6 – Преждевременное отмирание листьев кукурузы, поражённой столбуром, развитие вторичной инфекции, в данном случае – альтернариоза

виях поражаются столбуром овощные паслёновые растения, поэтому не следует размещать поле кукурузы вблизи этих культур (пространственная изоляция не менее 500 м).

Есть сведения, что возбудитель может передаваться не только переносчиками, но и с семенами от больных растений. Всхожесть семян, взятых из поражённых растений, более низкая, в том числе из-за того, что семена от больных растений более мелкие. Поэтому на семенных посевах все больные растения должны удаляться с поля и сразу уничтожаться.

Необходима борьба с сорняками, особенно многолетними. При подготовке поля под кукурузу нужно провести обработку отрастающих розеток листьев сорных растений гербицидами искореняющего действия на основе глифосата.

Предотвращению гибели растений от столбура способствует выращивание сортов и гибридов кукурузы более раннего срока созревания. Такие растения ко времени активного лета цикадок уже достаточно огрубеют и будут непривлекательными для их питания.

Растения должны быть посеяны в оптимальные для зоны сроки. Поздние посевы будут значительно сильнее поражаться фитоплазмозом.

Одно из направлений защиты от столбура – борьба с переносчиками. Проводится 2–3 обработки инсектицидами с начала лета цикадок с интервалом в 10 дней. Если жаркая и сухая погода стоит длительный период, то может потребоваться ещё одна обработка. Начало лета можно определить с помощью жёлтых клеевых ловушек, которые закрепляют около растений по краям поля. Эффективно и регулярное проведение кошения энтомологическим сачком. Для обработок кукурузы можно применять любые разрешённые на этой культуре пиретроидные или фосфорорганические препараты. Химическая борьба с переносчиками получается затратной и способствует повышению пестицидной нагрузки.

Перспективным является использование антибиотиков. У нас был успешный опыт применения фитоплазмина на картофеле, когда удалось остановить развитие болезни и предотвратить преждевременное отмирание надземной массы растений. Можно при ежегодной высокой активности переносчиков применить это и на кукурузе, учитывая, что причиной болезни является один и тот же фитопатоген.

**Выводы.** Фитоплазмоз – одна из основных причин покраснения растений кукурузы, деформации и частичной или полной стерильности початков, приводит к значительным потерям урожая в южных засушливых районах. Существенное потепление климата будет способствовать усилению вредности фитоплазмозов, в том числе столбура, и расширению списка поражаемых растений-хозяев. Защита кукурузы от столбура должна строиться с

учётом особенностей его развития. Первостепенное значение будет иметь соблюдение агротехнических приёмов: нельзя размещать кукурузу вблизи полей овощных культур, т.к. они сильно поражаются фитоплазмозом; оптимальные сроки сева, правильный выбор сортов или гибридов (в районах высокой активности переносчиков следует выращивать сорта раннего срока созревания), борьба с сорняками и переносчиками, применение антибиотиков в период их активного лёта.

### **Литература**

1. Болезни сельскохозяйственных культур: В 3 т. / В.Ф. Пересыпкин, Н.Н. Кирик, М.П. Лесовой и др.; под ред. В.Ф. Пересыпкина. Т. 1 Болезни зерновых и зернобобовых культур. Киев: Урожай, 1989. 216 с.
2. Защита растений от болезней / В.А. Шкаликов, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев и др.; под ред. В.А. Шкаликова. 3-е изд., испр. и доп. М.: КолосС, 2010. 404 с.
3. Maric A., Kosovac Z. Proucavanje uzroka i stetnosti cr-venila kukuruza u Vojvodini (Study of causes and harmfulness of corn reddening in Vojvodina) // Savremena poljoprivreda. 1959. № 12. P. 1028–1043.
4. Валеєва Н. Чому червоніє кукурудза // Farmer. 2012. № 11. С. 56–57.